

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-018156

(43)Date of publication of application : 18.01.2000

(51)Int.Cl.

F04B 27/10

F04B 27/08

F04B 39/00

(21)Application number : 11-114531

(71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD
DENSO CORP

(22)Date of filing : 22.04.1999

(72)Inventor : FUKANUMA TETSUHIKO
MURASE MASAKAZU
OKUNO TAKUYA
NOSAKA MICHIIYASU
MORISHITA AKIO

(30)Priority

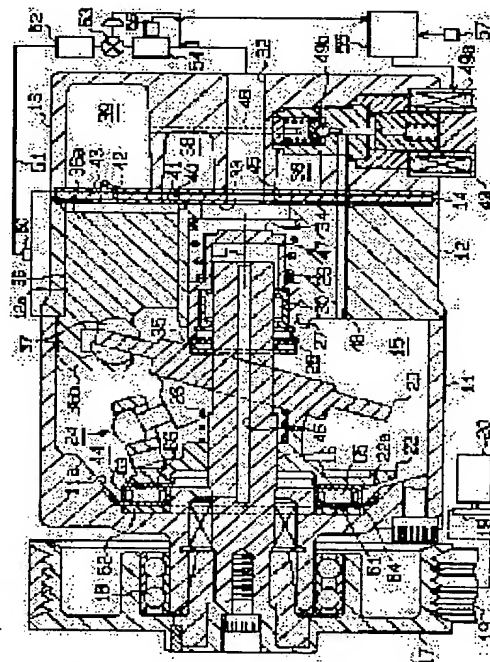
Priority number : 10119687 Priority date : 28.04.1998 Priority country : JP

(54) PISTON TYPE COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a piston type compressor capable of reducing generation of abnormal noise and vibration caused by tilt of the piston driving portion relative to the housing.

SOLUTION: A piston 36 is accommodated in a cylinder bore 12a. A swash plate 23 is integrally and rotatively supported on a driving axis 16 in a crank chamber 15. A piston 36 is connected to the swash plate 23. Rotational motion of the driving axis 16 is converted to reciprocation of the piston 36 through the swash plate 23. The refrigerant gas is compressed in the cylinder bore 12a. A thrust bearing 44, interposed between a front housing 11 and a rotating supporting body 22, supports the thrust load applied to the supporting body 22. An elastic member 62 is interposed in the compressed state between the front housing 11 and the thrust bearing 44.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

Relevance: The following description is disclosed in columns [0051] and [0058].

5 [0051]

Next, constitution around a thrust bearing 44, which is a feature of the present invention, will be described. As shown in FIG. 1 and 3, a recess 61 is formed on an inner wall of a front housing 11. The recess 61 is an annular groove of which center is an axis L. An elastic member 62 made of synthetic rubber is an
10 annular plate and is accommodated in the recess 61. The thickness of the elastic member 62 is larger than the depth of the recess 61 in natural shape.

[0058]

However, since the elastic member 62 is interposed between the front
15 housing 11 and the thrust bearing 44 under pressure, the thrust bearing 44 is urged by the elastic member 62 towards piston driving members 22 through 24 side while a compressor is operated. Accordingly, even if the piston driving members 22 through 24 incline, the thrust bearing 44 is moved towards the piston driving members 22 through 24 side, following the inclination. Therefore, wobble
20 of the thrust bearing 44 dose not become large, even if the piston driving members 22 through 24 incline. Also the thrust bearing 44 is not struck against the inner wall of the front housing 11 by the piston driving members 22 through 24

that rotate in a state that the piston driving members 22 through 24 incline against the front housing 11. In consequence, noise and vibration generated due to the inclination of the piston driving members 22 through 24 against the front housing 11 is reduced.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-18156

(P2000-18156A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

F 0 4 B 27/10

F 0 4 B 27/08

H

27/08

39/00

1 0 3 P

39/00

1 0 3

27/08

N

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-114531

(22) 出願日 平成11年4月22日 (1999.4.22)

(31) 優先権主張番号 特願平10-119687

(32) 優先日 平成10年4月28日 (1998.4.28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 深沼 哲彦

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

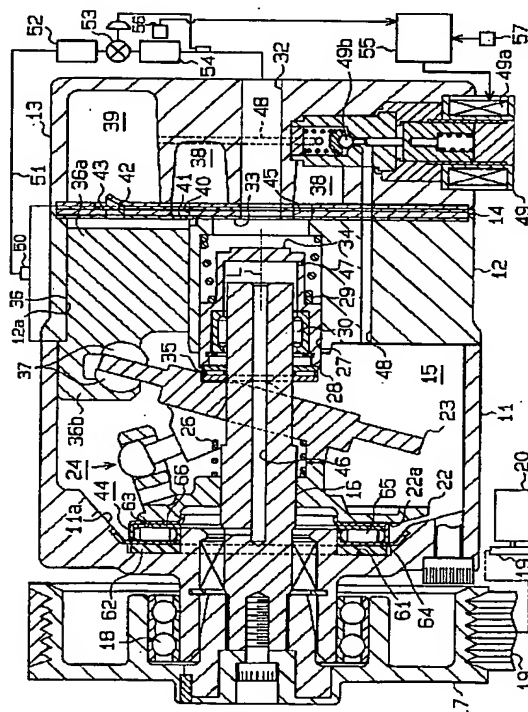
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピストン式圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 ハウジングに対するピストン駆動部の傾きに起因した異音・振動の発生を抑制可能な構成のピストン式圧縮機を提供すること。

【解決手段】 ピストン36はシリンダボア12aに収容されている。斜板23はクランク室15において駆動軸16に一体回転可能に支持されている。ピストン36は斜板23に連結されている。駆動軸16の回転運動は斜板23を介してピストン36の往復運動に変換され、シリンダボア12a内において冷媒ガスの圧縮が行われる。スラストベアリング44は、フロントハウジング11と回転支持体22との間に介在され、回転支持体22に作用するスラスト荷重を支持する。弾性部材62は、フロントハウジング11とスラストベアリング44との間に圧縮状態で介在されている。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジングにはクランク室及びシリンダボアが形成され、シリンダボアには片頭型のピストンが往復動可能に收容され、ハウジングにはクランク室を挿通するようにして駆動軸が回転可能に支持され、クランク室において駆動軸にはカムプレートを含むピストン駆動部が一体回転可能に支持され、ピストン駆動部にはカムプレートを介してピストンが連結され、駆動軸の回転運動がピストン駆動部のカムプレートを介してピストンの往復運動に変換されることでシリンダボア内においてガスの圧縮が行われ、ハウジングとピストン駆動部との間にはピストン駆動部に作用するスラスト荷重を支持するためのスラストベアリングが介在されてなるピストン式圧縮機において、

前記ハウジングとスラストベアリングとの間及びピストン駆動部とスラストベアリングとの間の少なくとも一方に弾性部材を介在させたピストン式圧縮機。

【請求項2】 前記弾性部材は、少なくともハウジングとスラストベアリングとの間に介在されている請求項1に記載のピストン式圧縮機。

【請求項3】 前記弾性部材は、少なくともピストン駆動部とスラストベアリングとの間に介在されている請求項1に記載のピストン式圧縮機。

【請求項4】 前記弾性部材は環状をなし、スラストベアリングの全周に渡ってハウジング或いはピストン駆動部との間で介在されている請求項1～3のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項5】 前記弾性部材はゴム材よりなる請求項1～4のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項6】 前記弾性部材は樹脂材よりなる請求項1～4のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項7】 前記弾性部材には鋼板が重合されている請求項5又は6に記載のピストン式圧縮機。

【請求項8】 前記弾性部材はバネ材よりなる請求項1～4のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項9】 前記スラストベアリングは、弾性部材側のレースがハウジング或いはピストン駆動部に対して回り止めされている請求項1～8のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項10】 前記弾性部材はハウジング或いはピストン駆動部に形成された收容凹部に收容され、スラストベアリングは弾性部材側のレースを以って收容凹部の開口を覆うようにして配置されている請求項1～9のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項11】 前記弾性部材が介在されたハウジングとスラストベアリングとの間及びピストン駆動部とスラストベアリングとの間の少なくとも一方には、弾性部材に対して駆動軸の半径方向でラップするようにしてスペーサが配置されている請求項1～10のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項12】 前記ピストン駆動部は、駆動軸においてカムプレートとスラストベアリングとの間に固定された回転支持体と、回転支持体とカムプレートとの間に介在されたヒンジ機構とを備え、前記カムプレートは、回転支持体及びヒンジ機構を介して駆動軸と一体回転可能であるとともに、ヒンジ機構の案内及び駆動軸によるスライド支持作用により、駆動軸上をスライド移動しつつ傾動可能であり、前記クランク室と吐出圧領域とは給気通路により連通され、クランク室と吸入圧領域とは抽気通路により連通され、給気通路又は抽気通路の少なくとも一方の開度を容量制御弁により調節することでクランク室の圧力を変更し、クランク室の圧力とシリンダボアの圧力とのピストンを介した差を変更してカムプレートの傾斜角を調節し吐出量を制御する構成であり、ハウジングとスラストベアリングとの間及び回転支持体とスラストベアリングとの間の少なくとも一方に弾性部材を介在させた請求項1～11のいずれかに記載のピストン式圧縮機。

【請求項13】 前記容量制御弁は電磁弁よりなる請求項12に記載のピストン式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、車両エアコンシステムに用いられるピストン式圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の圧縮機としては、例えば、図10及び図11に示すようなクラッチレス可変容量型圧縮機が存在する。クランク室101は、ハウジング102内に区画形成されている。駆動軸103は、クランク室101を挿通するようにしてハウジング102に回転可能に支持されている。駆動軸103は、外部駆動源としての車両エンジン112に、電磁クラッチ等のクラッチ機構を介することなく直結されている。従って、駆動軸103は、車両エンジン112の起動時には常時回転される。

【0003】回転支持体104は、クランク室101において駆動軸103に固定されている。斜板105は、駆動軸103に対してその軸線L方向へスライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ヒンジ機構106は、斜板105の上死点对応位置D1付近において、回転支持体104と斜板105との間に介在されている。斜板105は、ヒンジ機構106の介在により、駆動軸103に対して傾動可能でかつ駆動軸103と一体的に回転可能となっている。

【0004】複数(6ヶ所)のシリンダボア102aはハウジング102に形成され、駆動軸103の軸線L周りに等間隔で配置されている。ピストン107は各シリンダボア102aに往復動可能に收容されている。ピストン107は斜板105の外周部にシュー108を介して係留されている。従って、駆動軸103が車両エンジン112の起動により回転すると、回転支持体104及びヒンジ機構106を介して斜板105が回転される。斜板105の回転運動は、シュー10

(3)

8 を介してピストン107 の往復運動に変換され、シリンダボア102aへの冷媒ガスの吸入、吸入冷媒ガスの圧縮、及び圧縮済み冷媒ガスのシリンダボア102aからの吐出の一連の圧縮サイクルが繰り返される。

【0005】スラストベアリング109 は、回転支持体104 とハウジング102 との間に介在されている。スラストベアリング109 は、シリンダボア102a、ピストン107、シュー108、斜板105 及びヒンジ機構106 を介して回転支持体104 に作用する圧縮荷重を受け止める。

【0006】給気通路110 は吐出圧領域とクランク室101 とを接続する。容量制御弁111 は電磁弁よりなり、給気通路110 上に介在されている。そして、給気通路110 の開度が、冷房負荷やエアコンスイッチのオン・オフ等に応じて容量制御弁111 により調節されることで、高圧な吐出冷媒ガスのクランク室101 への導入量が調節され、クランク室101 の圧力が変更される。従って、クランク室101 の圧力とシリンダボア102aの圧力とのピストン107 を介した差が変更され、斜板105 の傾斜角が変更されて吐出容量が制御される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図11に示すように、斜板105 (駆動軸103) の回転方向において、斜板105 の上死点对応位置D1から下死点对応位置D2までの間に係留されているピストン107 は、下死点から上死点に向かって移動する圧縮工程にある。一方、駆動軸103 の回転方向において、斜板105 の下死点对応位置D2から上死点对応位置D1までの間に係留されているピストン107 は、上死点から下死点に向かって移動する吸入工程にある。このため、斜板105 において上死点对応位置D1、下死点对応位置D2及び駆動軸103 の軸線Lを含む仮想平面Hに対して圧縮工程側の部分には、圧縮反力にもなってピストン107 から回転支持体104 側への押圧力が作用されている。一方、斜板105 において仮想平面Hに対して吸入工程側の部分には、シリンダボア102a内の負圧にもなってピストン107 からシリンダボア102a側への引張力が作用されている。

【0008】このように、圧縮機の運転中において斜板105 には、仮想平面Hを挟んだ両側の部分に、相反する方向の力が作用されることになる。これら力の合力(圧縮荷重)Fは、斜板105 の外周部において上死点对応位置D1付近で回転支持体104 方向に作用されている。つまり、圧縮荷重Fは、軸線Lに対して偏心した位置で斜板105 に作用されている。従って、図10に示すように、斜板105、ヒンジ機構106 及び回転支持体104 からなるピストン駆動部には、それを駆動軸103 の軸線Lに対して傾かせようとする傾動モーメントMが作用されている。このため、ピストン駆動部104 ~106 の回転支持体104 は、ハウジング102 との間において一部で間隙が大きくなる片浮き状態となる。その結果、スラストベアリング109 のガタつきが大きくなったり、ハウジング102

に対して傾いた状態で回転される回転支持体104 により、スラストベアリング109 がハウジング102 の内壁面に打ち付けられる等して、圧縮機が発する異音・振動の要因となっていた。

【0009】特に、前記構成の圧縮機は吐出容量を変更可能であり、吐出容量を下げる時にはクランク室101 の圧力が高められる。従って、圧縮工程側のピストン107 においては、その前後に作用するクランク室101 の圧力とシリンダボア102aの圧力との差が小さくなり、逆に吸入工程側のピストン107 においては、その前後に作用するクランク室101 の圧力とシリンダボア102aの圧力との差が大きくなる。このため、前述したピストン駆動部104 ~106 に作用する傾動モーメントMが大きくなり、スラストベアリング109 においてハウジング102 より受ける傾動モーメントMと等価な荷重F' の作用点が半径方向外側にずれていく。つまり、スラストベアリング109 は、荷重F' の作用点を圧縮荷重Fの作用点に対して半径方向外側にずらしていくことで、大きな傾動モーメントMに対抗するモーメントM' をピストン駆動部104 ~106 に作用させてピストン駆動部104 ~106 を支持しているのである。

【0010】そして、ピストン駆動部104 ~106 に作用する傾動モーメントMが所定値を越えると、荷重F' はその作用点がスラストベアリング109 の外径よりも外側に外れた位置でなければ傾動モーメントMと等価とはならない。このため、ピストン駆動部104 ~106 はスラストベアリング109 の好適な支持を得られなくなり、ハウジング102 に対する傾きが大きくなって前述した問題が顕著に表れていた。

【0011】さらに、前記容量制御弁111 は電磁弁よりなり、例えば、オン状態にあるエアコンスイッチがオフ状態に切換操作されると、冷房負荷が大きい状態であっても吐出容量を最小とすべく給気通路110 の開度を調節する。つまり、高吐出圧力下においても、吐出容量を下げる制御が行われることがある。このため、シリンダボア102 a内の高い圧力に対抗すべくクランク室101 の圧力が過大に高くなり、ピストン駆動部104 ~106 に作用する傾動モーメントMがさらに大きくなっていた。

【0012】本発明は、上記従来技術に存在する問題点に着目してなされたものであって、その目的は、ハウジングに対するピストン駆動部の傾きに起因した異音・振動の発生を抑制可能な構成のピストン式圧縮機を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1の発明では、ハウジングとスラストベアリングとの間及びピストン駆動部とスラストベアリングとの間の少なくとも一方に弾性部材を介在させたピストン式圧縮機である。

【0014】請求項2の発明では、前記弾性部材は、少

(4)

なくともハウジングとスラストベアリングとの間に介在されている。請求項3の発明では、前記弾性部材は、少なくともピストン駆動部とスラストベアリングとの間に介在されている。

【0015】請求項4の発明では、前記弾性部材は環状をなし、スラストベアリングの全周に渡ってハウジング或いはピストン駆動部との間で介在されている。請求項5の発明では、前記弾性部材はゴム材よりなっている。

【0016】請求項6の発明では、前記弾性部材は樹脂材よりなっている。請求項7の発明では、前記弾性部材には鋼板が重合されている。請求項8の発明では、前記弾性部材はバネ材よりなっている。

【0017】請求項9の発明では、前記スラストベアリングは、弾性部材側のレースがハウジング或いはピストン駆動部に対して回り止めされている。請求項10の発明では、前記弾性部材はハウジング或いはピストン駆動部に形成された収容凹部に収容され、スラストベアリングは弾性部材側のレースを以って収容凹部の開口を覆うようにして配置されている。

【0018】請求項11の発明では、前記弾性部材が介在されたハウジングとスラストベアリングとの間及びピストン駆動部とスラストベアリングとの間の少なくとも一方には、弾性部材に対して駆動軸の半径方向でラップするようにしてスペーサが配置されている。

【0019】請求項12の発明では、前記ピストン駆動部は、駆動軸においてカムプレートとスラストベアリングとの間に固定された回転支持体と、回転支持体とカムプレートとの間に介在されたヒンジ機構とを備え、前記カムプレートは、回転支持体及びヒンジ機構を介して駆動軸と一体回転可能であるとともに、ヒンジ機構の案内及び駆動軸によるスライド支持作用により、駆動軸上をスライド移動しつつ傾動可能であり、前記クランク室と吐出圧領域とは給気通路により連通され、クランク室と吸入圧領域とは抽気通路により連通され、給気通路又は抽気通路の少なくとも一方の開度を容量制御弁により調節することでクランク室の圧力を変更し、クランク室の圧力とシリンダボアの圧力とのピストンを介した差を変更して斜板の傾斜角を調節し吐出容量を制御する構成であり、ハウジングとスラストベアリングとの間及び回転支持体とスラストベアリングとの間の少なくとも一方に弾性部材を介在させたものである。

【0020】請求項13の発明では、前記容量制御弁は電磁弁よりなっている。

(作用) 上記構成の請求項1、5、6及び8の発明においては、圧縮機の運転時においてピストン駆動部に作用される圧縮荷重により、ハウジングとスラストベアリングとの間或いはピストン駆動部とスラストベアリングとの間で弾性部材が圧縮された状態となっている。

【0021】さて、ピストン駆動部には、圧縮荷重に基づいて傾動モーメントが作用されており、ピストン駆動

部はハウジングに対して傾こうとする。従って、ピストン駆動部は、ハウジングとの間において一部で間隙が大きくなる片浮き状態となる。しかし、スラストベアリングは、圧縮状態で介在されている弾性部材によってハウジング側或いはピストン駆動部側に付勢されており、ピストン駆動部の片浮きに追従可能である。従って、ピストン駆動部の片浮きによってもスラストベアリングのガタつきが大きくなることはないし、ピストン駆動部がハウジングに対して傾いた状態で回転されても、スラストベアリングがハウジングに打ち付けられることはない。

【0022】請求項2及び3の発明においては、仮に、スラストベアリングにガタつきが生じたとしても、その振動は弾性部材によって減衰されてハウジングに伝達され、ハウジングが大きく振動することはない。特に、請求項2の発明においては、仮に、スラストベアリングがハウジングに打ち付けられようとしても、このスラストベアリングを弾性部材が受けて緩衝し、ハウジングが大きく振動することはない。

【0023】請求項4の発明においては、環状をなす弾性部材は、ピストン駆動部の片浮きが軸線周りの何れの位置において生じたとしても、前述した請求項1又は2の作用を確実に奏することが可能となる。

【0024】請求項7の発明においては、弾性部材と鋼板とを重合することで、制振鋼板が構成されている。従って、弾性部材と鋼板との組み合わせの作用によって、ピストン駆動部からハウジングに伝達される振動の減衰作用が向上されている。

【0025】請求項9の発明においては、スラストベアリングの弾性部材側のレースが弾性部材と相対回転されることを防止できる。従って、弾性部材と弾性部材側のレースとの摺動を避けることができ、弾性部材の摩耗劣化を防止できる。

【0026】請求項10の発明においては、収容凹部の開口がスラストベアリングのレースによって覆われている。従って、例えば、弾性部材が経年や摩耗により劣化することで自身の材料屑を発生したとしても、この屑の収容凹部外への移動はレースによって阻止される。その結果、例えば、この屑がスラストベアリングに噛み込まれることを防止でき、スラストベアリングの支持作用が阻害されることはない。

【0027】請求項11の発明においては、例えば、弾性部材が摩耗により劣化して、ハウジングとスラストベアリングとの間或いはピストン駆動部とスラストベアリングとの間での介在高さが小さくなると、ピストン駆動部とハウジングとの間の遊びが大きくなる。しかし、スペーサが弾性部材に対して駆動軸の半径方向でラップするようにして配置されおり、弾性部材が劣化した後においても、所定の介在高さがスペーサにより確保され、スラストベアリングのガタつきの発生を軽減することができる。

(5)

【0028】請求項12の発明においてピストン式圧縮機は、可変容量型圧縮機である。つまり、従来技術において述べたように、吐出容量を小さくする際にクランク室の圧力が高められるため、ピストン駆動部に作用する傾動モーメントが大きくなる。従って、吐出容量が不変な固定容量型圧縮機と比較して、ハウジングに対するピストン駆動部の傾きに起因した異音・振動の発生の問題が深刻である。このような圧縮機において請求項1～11のいずれかに記載の発明を具体化することは、その効果を奏するのに特に有効となる。

【0029】請求項13の発明において容量制御弁は電磁弁である。つまり、従来技術において述べたように、高吐出圧力下においても吐出容量を下げる制御が行われることがあり、ピストン駆動部に作用する傾動モーメントがさらに大きくなる。従って、例えば、吸入圧領域の圧力に感応して給気通路又は抽気通路の開度を調節する感圧弁の容量制御弁を用いた場合と比較して、ハウジングに対するピストン駆動部の傾きに起因した異音・振動の発生の問題が深刻である。このような圧縮機において請求項1～12のいずれかに記載の発明を具体化することは、その効果を奏するのに特に有効となる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、車両エアコンシステムに用いられるクラッチレスタイプの変容量型圧縮機において具体化した第1～第3実施形態について説明する。なお、第2及び第3実施形態において第1実施形態と同一部材には同じ番号を付して説明を省略する。

【0031】(第1実施形態)図1に示すように、フロントハウジング11は、センタハウジングとしてのシリンダブロック12の前端に接合固定されている。リヤハウジング13は、シリンダブロック12の後端に弁・ポート形成体14を介して接合固定されている。クランク室15は、フロントハウジング11とシリンダブロック12に囲まれて区画形成されている。駆動軸16は、クランク室15を挿通するようにしてフロントハウジング11とシリンダブロック12との間で回転可能に架設支持されている。

【0032】プーリ17は、フロントハウジング11の外壁面にアンギュラベアリング18を介して回転可能に支持されるとともに、駆動軸16に連結されている。プーリ17はベルト19を介して、外部駆動源としての車両エンジン20に、電磁クラッチ等のクラッチ機構を介することなく直結されている。従って、車両エンジン20の起動時には、ベルト19及びプーリ17を介して駆動力が伝達され、駆動軸16が回転される。

【0033】回転支持体22は、クランク室15において駆動軸16に止着されている。カムプレートとしての斜板23は、駆動軸16に対してその軸線L方向へスライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ヒンジ機構24は回転支持体22と斜板23との間に介在され

ている。回転支持体22、斜板23及びヒンジ機構24がピストン駆動部を構成する。

【0034】前記斜板23は、回転支持体22との間でのヒンジ機構24の介在により、駆動軸16の軸線Lに対して傾動可能でかつ駆動軸16と一体的に回転可能となっている。斜板23の半径中心部がシリンダブロック12側に移動すると、斜板23の傾斜角が減少される。傾斜角減少バネ26は、回転支持体22と斜板23との間に介在されている。傾斜角減少バネ26は、斜板23を傾斜角の減少方向に付勢する。斜板23の最大傾斜角は、回転支持体22との当接により規定される。

【0035】収容孔27はシリンダブロック12の中心部に貫設されている。遮断体28は筒状をなし、収容孔27にスライド可能に収容されている。吸入通路開放バネ29は、収容孔27の端面と遮断体28との間に介在され、遮断体28を斜板23側へ付勢している。

【0036】前記駆動軸16は、その後端部を以て遮断体28の内部に挿入されている。ラジアルベアリング30は、駆動軸16の後端部と遮断体28の内周面との間に介在され、遮断体28とともに駆動軸16に対して軸線L方向へスライド移動可能である。

【0037】吸入通路32は、リヤハウジング13及び弁・ポート形成体14の中心部に形成されている。吸入通路32は収容孔27に連通されており、その弁・ポート形成体14の前面に表れる開口周囲には、位置決め面33が形成されている。遮断面34は遮断体28の先端面に形成され、遮断体28の移動により位置決め面33に接離される。遮断面34が位置決め面33に当接されることにより、両者間33、34のシール作用で吸入通路32と収容孔27の内空間との連通が遮断される。

【0038】スラストベアリング35は斜板23と遮断体28との間に介在され、駆動軸16上にスライド移動可能に支持されている。スラストベアリング35は、吸入通路開放バネ29に付勢されて、常には斜板23と遮断体28との間で挟持されている。

【0039】そして、斜板23が遮断体28側へ傾動するのに伴い、斜板23の傾動がスラストベアリング35を介して遮断体28に伝達される。従って、遮断体28が吸入通路開放バネ29の付勢力に抗して位置決め面33側に移動され、遮断体28は遮断面34を以て位置決め面33に当接される。遮断面34が位置決め面33に当接された状態にて、斜板23のそれ以上の傾動が規制され、この規制された状態にて斜板23は0°よりも僅かに大きな最小傾斜角となる。

【0040】複数(図面においては一個所のみ示す)のシリンダボア12aは、図10と同様にして、シリンダブロック12において駆動軸16の軸線L周りに貫設形成されている。片頭型のピストン36は、円柱状をなす頭部36aを以て各シリンダボア12aに収容されている。首部36bは頭部36aの前端に接続されてい

(6)

る。ピストン36は、首部36bに内装されたシュー37を介して斜板23の外周部に係留されており、斜板23の回転運動により頭部36aがシリンダボア12a内で前後往復運動される。

【0041】吸入圧領域である吸入室38及び吐出圧領域である吐出室39は、リヤハウジング13にそれぞれ区画形成されている。吸入ポート40、吸入弁41、吐出ポート42及び吐出弁43は、それぞれ弁・ポート形成体14に形成されている。そして、吸入室38の冷媒ガスは、ピストン36の上死点から下死点への移動により、吸入ポート40及び吸入弁41を介してシリンダボア12aに吸入される。シリンダボア12aに吸入された冷媒ガスは、ピストン36の下死点から上死点への移動により所定の圧力にまで圧縮され、吐出ポート42及び吐出弁43を介して吐出室39に吐出される。

【0042】スラストベアリング44は、回転支持体22の前端面22aとフロントハウジング11の内壁面11aとの間に介在されている。スラストベアリング44は、シリンダボア12a、ピストン36、シュー37、斜板23及びヒンジ機構24を介して回転支持体22に作用する圧縮荷重を受け止める。

【0043】前記吸入室38は通口45を介して収容孔27に連通されている。そして、遮断体28がその遮断面34を以て位置決め面33に当接されると、通口45は吸入通路32から遮断される。通路46は駆動軸16の軸芯に形成され、クランク室15と遮断体28の内空間とを連通する。放圧通口47は遮断体28の周面に貫設されている。遮断体28の内空間と収容孔27の内空間は、放圧通口47を介して連通されている。

【0044】給気通路48は吐出室39とクランク室15とを接続する。容量制御弁49は給気通路48上に介在されている。容量制御弁49は電磁弁よりなり、ソレノイド49aの励磁・消磁によって弁体49bを動作させることで、給気通路48を開閉する。

【0045】以上構成の圧縮機は、その吸入室38に冷媒ガスを導入する通路となる吸入通路32と、吐出室39から冷媒ガスを排出する吐出フランジ50とが外部冷媒回路51により接続されている。凝縮器52、膨張弁53及び蒸発器54は、外部冷媒回路51上に介在されている。

【0046】温度センサ56は蒸発器54の近傍に設置されている。温度センサ56は蒸発器54における温度を検出し、この検出温度情報を制御コンピュータ55へ出力する。容量制御弁49のソレノイド49aの励磁は、温度センサ56からの検出温度情報に基づいて制御コンピュータ55によって制御される。制御コンピュータ55は、エアコンスイッチ57のオン状態のもとに検出温度が設定温度以下になると容量制御弁49のソレノイド49aの消磁を指令する。この設定温度以下の温度は蒸発器54においてフロストが発生しそうな状況を反

映する。また、制御コンピュータ55は、エアコンスイッチ57のオフによってソレノイド49aを消磁する。

【0047】図2に示すように、ソレノイド49aが消磁されると弁体49bによって給気通路48が開かれ、吐出室39とクランク室15とが連通される。従って、吐出室39の高圧な吐出冷媒ガスが給気通路48を介してクランク室15へ供給され、クランク室15の圧力が高くなる。従って、クランク室15の圧力とシリンダボア12aの圧力とのピストン36を介した差が変更され、斜板23の傾斜角が最小となって吐出容量が最小となる。

【0048】遮断体28の遮断面34が位置決め面33に当接すると、吸入通路32における通過断面積が零となり、外部冷媒回路51から吸入室38への冷媒ガス流入が阻止される。

【0049】斜板23の最小傾斜角は0°ではないため、斜板23の傾斜角が最小の状態においてもシリンダボア12aから吐出室39への吐出は行われている。吸入室38の冷媒ガスは、シリンダボア12aへ吸入されて吐出室39へ吐出される。すなわち、斜板23の傾斜角が最小の状態では、吐出室39、給気通路48、クランク室15、通路46、放圧通口47、吸入室38及びシリンダボア12aを経由する循環通路が圧縮機内部にできている。冷媒ガスと共に流動する潤滑油は、前記循環経路を経由して圧縮機内を潤滑する。吐出室39、クランク室15及び吸入室38の間では、圧力差が生じている。この圧力差及び放圧通口47における通路断面積が、斜板23を最小傾斜角にて安定的に保持する。

【0050】図1に示すように、ソレノイド49aが励磁されると弁体49bによって給気通路48が閉じられ、クランク室15の圧力が通路46、放圧通口47及び通路45を介した吸入室38への放圧に基づいて低下してゆく。つまり、通路46、放圧通口47及び通口45が抽気通路をなしている。この減圧により、斜板23が最小傾斜角から最大傾斜角へ移行されて吐出容量が最大となる。

【0051】次に、本実施形態の特徴点であるスラストベアリング44付近の構成について詳述する。図1及び図3に示すように、収容凹部61はフロントハウジング11の内壁面11aに形成されている。収容凹部61は軸線Lを中心とした円環状をなしている。合成ゴムよりなる弾性部材62は平板円環状をなし、収容凹部61に収容されている。弾性部材62は、自然状態での板厚が収容凹部61の深さよりも厚いものが用いられている。

【0052】前記スラストベアリング44は、回転支持体22側のレース63と、平板円環状をなすフロントハウジング11側のレース64と、両レース63、64間において軸線Lを中心とした放射状に配置された複数のコロ65とからなる。回転支持体22側のレース63は、コロ65が転動される平板円環状をなす軌道部材6

(7)

3 aと、フロントハウジング11側のレース64との間で軌道部材63 a及びコロ65を収容するケース63 bとからなる。フロントハウジング11側のレース64の内径は収容凹部61の内径とほぼ同じであり、レース64の外径は収容凹部61の外径より大きくなっている。

【0053】内筒部64 aは、フロントハウジング11側のレース64の内縁部を回転支持体22側に曲折して円筒状とすることで形成されている。係合片64 bは、フロントハウジング11側のレース64において外縁部の一部から外方に向けて突出形成されている。ベアリング用ボス部11 bは、フロントハウジング11の内壁面11 aにおいて駆動軸16を取り囲むようにして形成されている。ベアリング用ボス部11 bの外周面は、収容凹部61の内周側の側壁面に連続されている。係合凹所11 cは、フロントハウジング11の内壁面11 aにおいて、収容凹部61よりも外周側の軸線Lに対して傾斜した部分に形成されている。本実施形態において係合片64 b及び係合凹所11 cは、軸線L周りにおいて180°の間隔をおいた2ヶ所にそれぞれ形成されている。

【0054】前記スラストベアリング44は、レース64の内筒部64 aがベアリング用ボス部11 bに外嵌されるとともに、レース64の係合片64 bが係合凹所11 cに嵌まり込むようにして、フロントハウジング11の内壁面11 aと回転支持体22の前端面22 aの外周部との間に配置されている。

【0055】ここで、前記回転支持体22は、傾斜角減少バネ26によってフロントハウジング11側へ付勢されている。このため、スラストベアリング44は、フロントハウジング11の内壁面11 aと回転支持体22の前端面22 aとの間で挟持保持された状態となっている。従って、弾性部材62は、傾斜角減少バネ26の付勢力をスラストベアリング44のレース64の前端面を介して受けることで圧縮されて収容凹部61内に収まっているとともに、収容凹部61の開口61 aはレース64の前端面によって閉塞された状態となっている。

【0056】なお、弾性部材62の圧縮を傾斜角減少バネ26の付勢力に期待しなくとも、圧縮機の運転時には圧縮荷重がスラストベアリング44に作用するため、弾性部材62はこの圧縮荷重によって確実に圧縮されて収容凹部61内に収まるとともに、収容凹部61の開口61 aはレース64の前端面によって確実に閉塞される。

【0057】上記構成の本実施形態においては次のような効果を奏する。

(1) 従来技術において詳述したように、圧縮機の運転中においてピストン駆動部22～24には、圧縮荷重に起因してそれを駆動軸16の軸線Lに対して傾かせようとする傾動モーメントが作用される。このため、ピストン駆動部22～24は、フロントハウジング11との間において一部で間隙が大きくなる片浮き状態となる。

【0058】しかし、フロントハウジング11とスラストベアリング44との間には、弾性部材62が圧縮された状態で介在されており、圧縮機の運転中においてスラストベアリング44は、弾性部材62によってピストン駆動部22～24側に付勢された状態となっている。従って、スラストベアリング44は、ピストン駆動部22～24に片浮きが生じたとしても、この片浮きに追従してピストン駆動部22～24側に移動される。このため、ピストン駆動部22～24の片浮きによっても、スラストベアリング44のガタつきが大きくなることはないし、フロントハウジング11に対して傾いた状態で回転されるピストン駆動部22～24により、スラストベアリング44がフロントハウジング11の内壁面11 aに打ち付けられることも防止できる。その結果、フロントハウジング11に対するピストン駆動部22～24の傾きに起因した、異音・振動の発生を抑制することができる。

【0059】(2) 弾性部材62は、フロントハウジング11とスラストベアリング44との間に介在されている。従って、仮に、スラストベアリング44にガタつきが生じたとしても、その振動は弾性部材62によって減衰されてフロントハウジング11へ伝達され、フロントハウジング11が大きく振動することはない。また、仮に、スラストベアリング44がフロントハウジング11に打ち付けられようとしても、このスラストベアリング44を弾性部材62が受けて緩衝するため、フロントハウジング11が大きく振動することはない。

【0060】(3) 円環状をなす弾性部材62は、ピストン駆動部22～24の片浮きが軸線L周りの何れの位置において生じたとしても、前記(1)又は(2)の効果を確実に奏することができる。

【0061】(4) スラストベアリング44においてフロントハウジング11側のレース64は、係合片64 bを以ってフロントハウジング11の係合凹所11 cに係合されている。つまり、弾性部材62側のレース64は、フロントハウジング11に回り止めされている。従って、レース64がピストン駆動部22～24の回転に連れ回りされることを防止でき、レース64が弾性部材62に対して摺動されることはない。その結果、弾性部材62がレース64との摺動により摩耗劣化することを防止でき、弾性部材62の耐用は長いものとなる。

【0062】(5) 収容凹部61の開口61 aが、スラストベアリング44のレース64によって閉塞されている。従って、例えば、弾性部材62が経年や摩耗により劣化することでゴム屑を発生したとしても、このゴム屑が収容凹部61から外へ移動されることはない。その結果、例えば、ゴム屑がスラストベアリング44に噛み込まれることを防止でき、スムーズなコロ65の回転を維持できる。

【0063】また、ゴム屑発生の場合でなくとも、弾性

(8)

部材62が経年や熱影響により劣化することで外径が大きくなって、弾性部材62の外周部分が収容凹部61からはみ出そうとした場合にも、このはみ出しを抑えるのに有効である。従って、劣化された弾性部材62の外周部分が、スラストベアリング44に干渉されることを防止でき、スムーズなコロ65の転動を維持できる。

【0064】(6)本実施形態においては可変容量型圧縮機に具体化されている。つまり、従来技術において述べたように、吐出容量を小さくする際にクランク室15の圧力が高められるため、ピストン駆動部22～24に作用する傾動モーメントが大きくなる。従って、吐出容量が不変な固定容量型圧縮機と比較して、フロントハウジング11に対するピストン駆動部22～24の傾きに起因した異音・振動の発生の問題が深刻である。このような圧縮機において本発明を具体化することは、その効果を奏するのに特に有効となる。

【0065】(7)本実施形態において容量制御弁49は電磁弁である。つまり、従来技術において述べたように、例えば、エアコンスイッチ57がオフされた時等、高吐出圧力下においても吐出容量を下げる制御が行われることがあり、ピストン駆動部22～24に作用する傾動モーメントがさらに大きくなる。従って、例えば、吸入圧領域(吸入通路32、吸入室38等)の圧力に感応して給気通路48の開度を調節する感圧弁である容量制御弁を用いた場合と比較して、フロントハウジング11に対するピストン駆動部22～24の傾きに起因した異音・振動の発生の問題が深刻である。このような圧縮機において本発明を具体化することは、その効果を奏するのに特に有効となる。

【0066】(第2実施形態)図4においては第2実施形態を示す。本実施形態においては、弾性部材62において軸線L方向の両側に鋼板67が重合配置されている。従って、弾性部材62と鋼板67とで周知の制振鋼板が構成されている。本実施形態においては上記第1実施形態と同様な効果を奏する他、弾性部材62と鋼板67との組み合わせの作用によって、スラストベアリング44からフロントハウジング11へ伝達される振動の減衰効果が高められ、例えば、上記第1実施形態の効果(2)がより効果的に奏される。

【0067】(第3実施形態)図5(a)及び図5(b)においては第3実施形態を示す。本実施形態においては、収容凹部61を備えていない点が上記第2実施形態とは異なる。また、弾性部材62の外径は、鋼板67の外径より小さくなっている。さらに、スペーサ68が弾性部材62に対して駆動軸16の半径方向でラップして配置されている。スペーサ68は、スラストベアリング44側の鋼板67の外縁部をフロントハウジング11側に曲折して円筒状とすることで形成されている。スペーサ68のフロントハウジング11側への突出の高さは、弾性部材62が圧縮された状態においても内壁面1

1aに当接しない程度である(図5(a))。

【0068】上記構成の本実施形態においては上記第1実施形態の(1)～(3)、(6)及び(7)と同様な効果を奏する他、次のような効果も奏する。

(1)弾性部材62が、例えば、摩耗により劣化して、フロントハウジング11とスラストベアリング44との間での介在高さが小さくなると、回転支持体22とフロントハウジングハウジング11との間に生じる遊びが大きくなってしまふ。しかし、図5(b)に示すように、弾性部材62の所定量以上の介在高さの減少は、スペーサ68が先端面を以って内壁面11aに当接することによってカバーされ、回転支持体22とフロントハウジングハウジング11との間に生じる遊びが過大に大きくなることはない。従って、弾性部材62の劣化の後も、スラストベアリング44のガタつきの発生を軽減することができる。つまり、スペーサ68を備えなければ、弾性部材62の劣化の後には、図面に示すよりも大きな遊びが回転支持体22とフロントハウジングハウジング11との間に生じるのである。

【0069】(2)弾性部材62の外径は、鋼板67の外径より小さくなっている。従って、弾性部材62の外径が劣化に起因して大きくなったとしても、弾性部材62の外周部分は鋼板67間に存在することとなり、この外周部分がスラストベアリング44に干渉されることを防止できる。その結果、劣化された弾性部材62の外周部分がスラストベアリング44に噛み込まれることを防止できて、スムーズなコロ65の転動が阻害されることはない。

【0070】(3)スペーサ68は、スラストベアリング44側の鋼板67の外縁部を内壁面11a側に曲折して円筒状とすることで形成されている。従って、弾性部材62の外周側はスペーサ68によって覆われている。その結果、弾性部材62の外径が劣化に起因して過大に大きくなり、弾性部材62の外周部分が鋼板67間からはみ出そうとしても、それはスペーサ68に当接することで阻止され、弾性部材62の外周部分がスラストベアリング44に干渉されることはない。よって、コロ65のスムーズな転動が阻害されることはない。

【0071】なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で、以下の態様でも実施できる。

○図6に示すように、弾性部材62として、合成ゴム製のOリングを用いること。

【0072】○図7に示すように、弾性部材62として、バネ材である皿バネを用いること。なお、皿バネは、スラストベアリング44からフロントハウジング11に伝達される振動を受けて振動しようとするが、その周波数帯はバネ係数等の好適な設定によりフロントハウジング11の共振点からずらされており、皿バネの振動にフロントハウジング11が共振することはない。

【0073】○図8に示すように、弾性部材62をスラ

(9)

ストベアリング44と回転支持体22との間に介在させること。弾性部材62は、回転支持体22に形成された収容凹部61に収容されている。この場合、スラストベアリング44においては、弾性部材62側である回転支持体22側のレース63（ケース63b）が、係合片63cを以って回転支持体22の係合凹所22に係合され、回転支持体22に対して回り止めされている。従って、レース63が弾性部材62と相対回転することはなく、弾性部材62の摩耗劣化を防止できる。

【0074】○図9に示すように、図8に示す別例において弾性部材62の軸線L方向の両側に鋼板67を重合配置すること。このようにすれば、弾性部材62と鋼板67との組み合わせの作用によって、スラストベアリング44からフロントハウジング11へ伝達される振動の減衰効果が高められ、フロントハウジング11が大きく振動することはない。

【0075】○弾性部材62を合成樹脂により構成すること。合成樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂が挙げられる。なお、上記第2及び第3実施形態、或いは図9の別例のように制振鋼板62、67を構成する場合には、粘弾性高分子材料よりなる制振樹脂を弾性部材62として使用するのが好適である。この事は、制振鋼板62、67の弾性部材62にゴム材を用いた場合にも言える。

【0076】○弾性部材62を、弾性部材62側のレース64、63（ケース63b）よりも軟らかな金属材料により構成すること。

○フロントハウジング11とスラストベアリング44との間及び回転支持体22とスラストベアリング44との間の両方に弾性部材62を配置すること。

【0077】○上記第1実施形態において、フロントハウジング11の内壁面11a又はこの内壁面11aに対向するスラストベアリング44のレース64の前端面の少なくとも一方に、合成ゴムを吹付ける等してゴムコーティング層を形成し、このゴムコーティング層を弾性部材とすること。

【0078】○上記第2及び第3実施形態或いは図9の別例の制振鋼板62、67を変更し、一对の弾性部材62間に鋼板67を介在させることで制振鋼板を構成しても良い。また、弾性部材62及び鋼板67を軸線L方向交互に合計4枚以上重合させて制振鋼板を構成しても良い。さらに、鋼板67の片面或いは両面にゴムや樹脂のコーティングを施し、このコーティング層を弾性部材として制振鋼板を構成しても良い。

【0079】○上記第3実施形態において、スペーサ68を鋼板67と別体とすること。

○固定容量型圧縮機において具体化すること。この場合、斜板23は駆動軸16に直接固定されるため、ピストン駆動部は斜板23のみとなる。

【0080】○感圧弁である容量制御弁を備えた可変容

量型圧縮機において具体化すること。

○電磁弁機能と感圧弁機能とを併せ持つ容量制御弁を備えた可変容量型圧縮機において具体化すること。

【0081】上記実施形態から把握できる技術的思想について記載する。

（1）鋼板67は弾性部材62の両側に重合されており、弾性部材62の外径は鋼板67の外径より小さく設定されている請求項6に記載のピストン式圧縮機。

【0082】この構成においては、弾性部材62の外径が劣化に起因して大きくなったとしても、弾性部材62の外周部分は鋼板67間に存在することとなり、この外周部分がスラストベアリング44に干渉されることを防止できる。

【0083】（2）スペーサ68は弾性部材62の外周側を覆うようにして配置されている請求項10に記載のピストン式圧縮機。この構成においては、弾性部材62の外径が劣化に起因して大きくなり、弾性部材62の外周部分がスラストベアリング44側に移動しようとしても、スペーサ68がそれを当接規制する。このため、劣化された弾性部材62の外周部分がスラストベアリング44に干渉されることを防止できる。

【0084】

【発明の効果】上記構成の本発明によれば、スラストベアリングは、ピストン駆動部に片浮きが生じたとしても、この片浮きに追従することができる。従って、ピストン駆動部の片浮きによっても、スラストベアリングのガタつきが大きくなることはないし、ハウジングに対して傾いた状態で回転されるピストン駆動部により、スラストベアリングがハウジングに打ち付けられることも防止できる。その結果、ハウジングに対するピストン駆動部の傾きに起因した、異音・振動の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 クラッチレスタイプの可変容量型圧縮機の縦断面図。

【図2】 最小吐出容量状態を示す図。

【図3】 （a）図1のスラストベアリング付近の拡大図、（b）弾性部材側のレースの回り止め構成を示す部分拡大正面図。

【図4】 第2実施形態を示すスラストベアリング付近の拡大図。

【図5】 （a）は第3実施形態を示すスラストベアリング付近の拡大図、（b）は弾性部材が劣化した状態を説明する図。

【図6】 別例を示すスラストベアリング付近の拡大図。

【図7】 別例を示すスラストベアリング付近の拡大図。

【図8】 別例を示すスラストベアリング付近の拡大図。

(10)

【図9】 別例を示すスラストベアリング付近の拡大図。

【図10】 従来のクラッチレスタイプの変容容量型圧縮機の縦断面図。

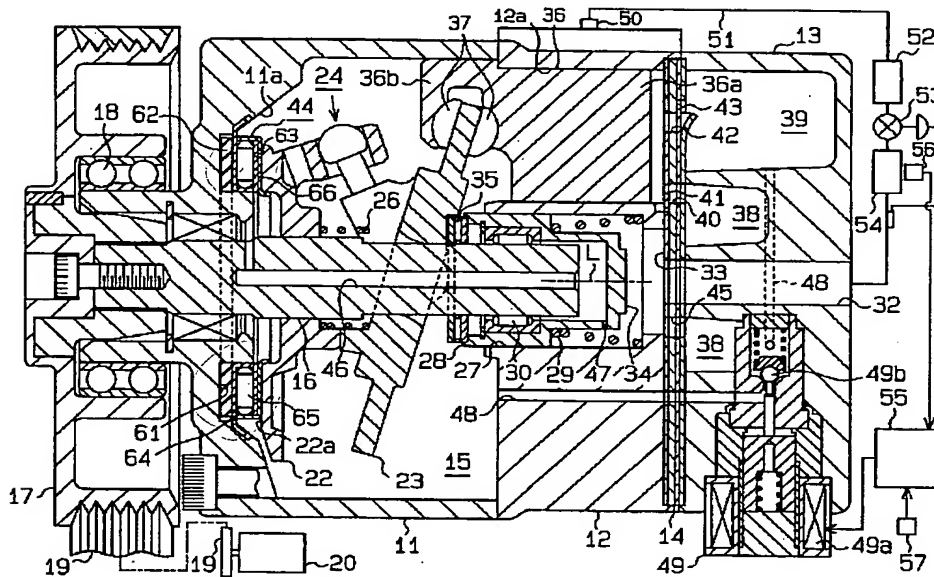
【図11】 駆動軸の軸線周りにおけるピストンの配置を示す図。

【符号の説明】

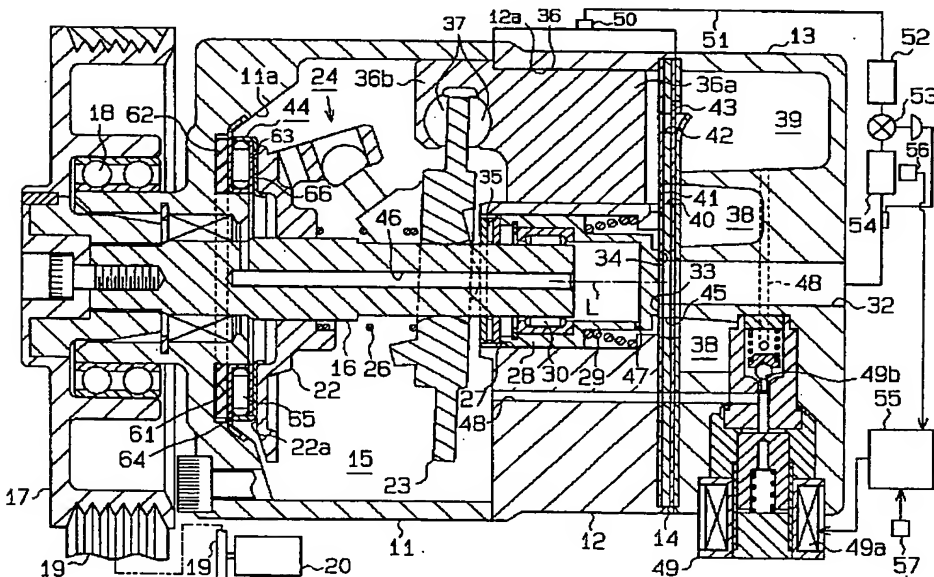
11…ハウジングを構成するフロントハウジング、12

…同じくシリンダブロック、12a…シリンダボア、13…ハウジングを構成するリヤハウジング、15…クランク室、16…駆動軸、22…ピストン駆動部を構成する回転支持体、23…ピストン駆動部を構成するカムプレートとしての斜板、24…ピストン駆動部を構成するヒンジ機構、36…ピストン、44…スラストベアリング、62…弾性部材。

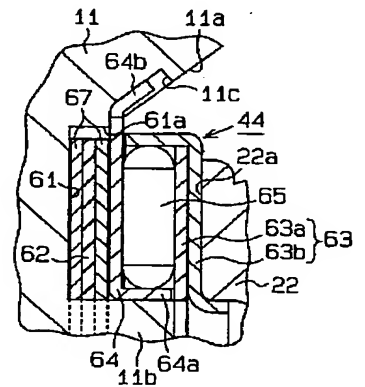
【図1】



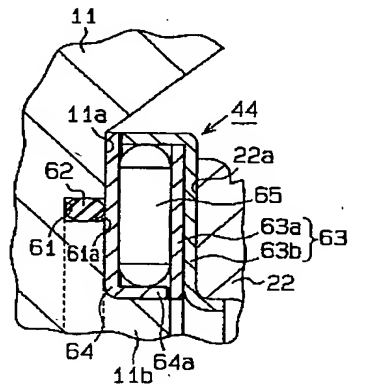
【図2】



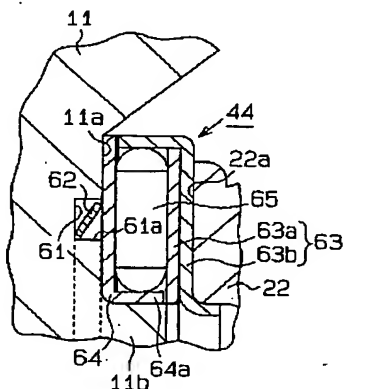
【図4】



【図6】

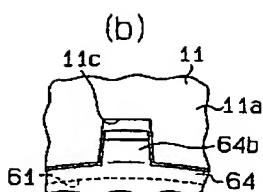
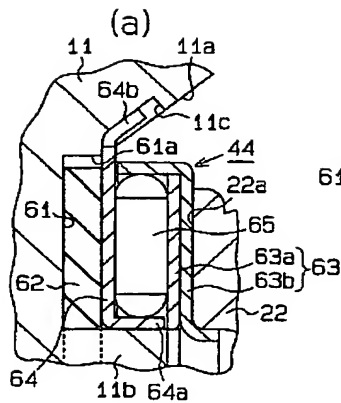


【図7】

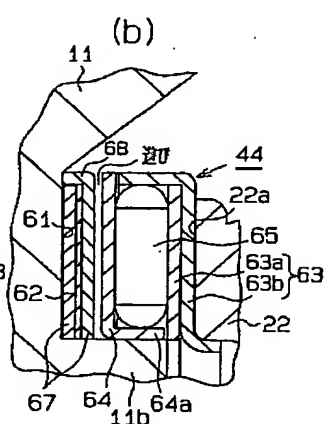
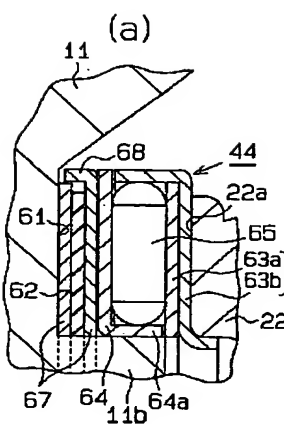


(11)

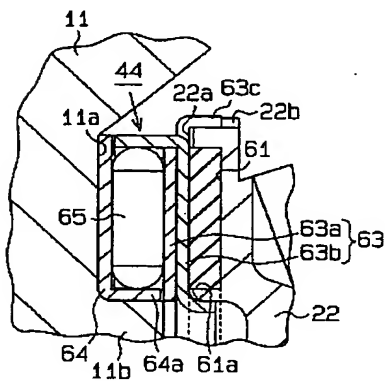
【図3】



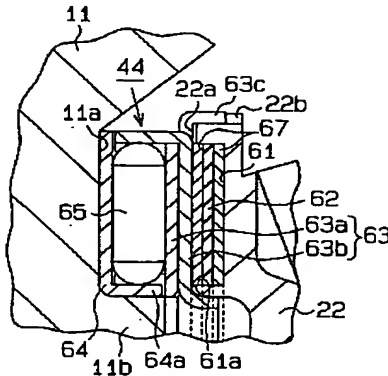
【図5】



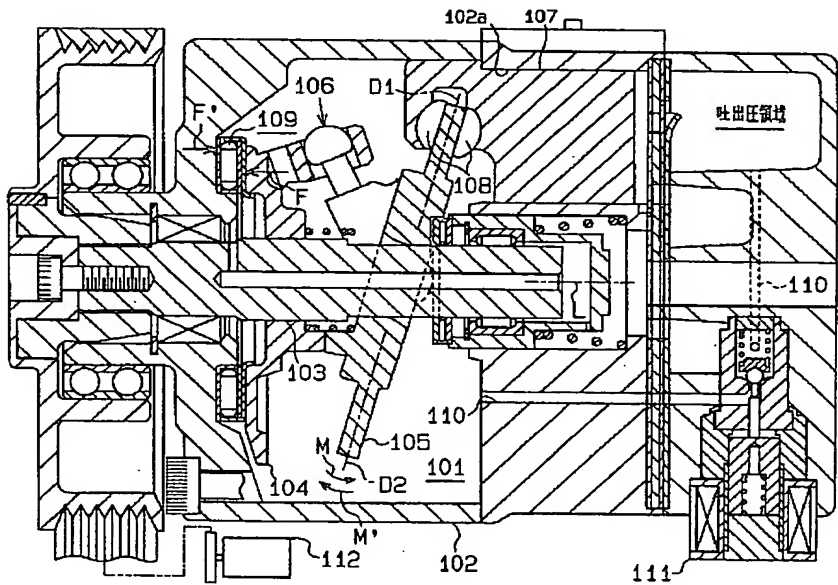
【図8】



【図9】

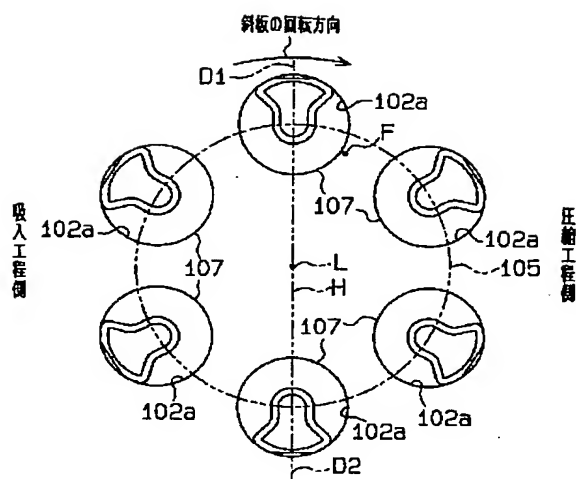


【図10】



(12)

【図11】



 フロントページの続き

(72)発明者 村瀬 正和
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 奥野 卓也
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
 社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 野坂 倫保
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内

(72)発明者 森下 昭生
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内